



AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

# PATENTSCHRIFT 145 122

Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 5 Absatz 1 des Änderungsgesetzes zum Patentgesetz

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

Int. Cl.<sup>3</sup>

(11) 145 122

(44) 19.11.80

3(51) F 02 B 23/08

(21) WP F 02 B / 214 614

(22) 26.07.79

---

(71) siehe (72)

(72) Böhme, Joachim, Dipl.-Ing., DD

(73) siehe (72)

(74) Walter Siepmann, VEB WTZ Automobilbau, Betrieb des IFA-Kombinates PKW, 9000 Karl-Marx-Stadt, Kauffahrtei 45

---

(54) Kolbengesteuerte Zweitakt-Einspritzbrennkraftmaschine

---

(57) Die Erfindung bezieht sich auf eine kolbengesteuerte Zweitakt-Einspritzbrennkraftmaschine mit einer im Zylinderkopf befindlichen Einspritzdüse und Zündquelle, mit Ein- und Auslaßkanälen und mit einer quer zur Zylinderachse rotierenden Drallströmung, wobei der Kraftstoff teilweise in der Kolbenmulde als dünner Film angelagert ist und durch die rotierende Drallströmung abgetragen wird. Ziel der Erfindung ist es, die Emission unverbrannter Kohlenwasserstoffe im Abgas zu reduzieren und die Leistung des Ladungsschichtungsmotors zu erhöhen. Es wird die Aufgabe gelöst, bei Teillast ein zündfähiges Gemisch an der Zündquelle zu erhalten und bei Vollast den Kraftstoff besser von der Brennraumwand abzulösen. Dies wird erzielt durch einen Brennraum, der teilweise im Zylinderkopf und im Kolben angeordnet ist und wobei mittels symmetrischer Überdeckung der Kolbenmulde durch die Zylinderkopfmulde, oder umgekehrt, freie Kanten gebildet sind. Die Erfindung ist anwendbar bei Zweitakt-Motoren der eingangs genannten Art.  
— Fig.1 —

Erfinder und  
Inhaber: Böhme, Joachim

Vertreter: s. Vollmacht

Zustellungsadresse: VEB WTZ Automobilbau  
Ingenieurbetrieb des VEB  
IFA-Kombinat PKW  
9048 Karl-Marx-Stadt  
Kauffahrtei 45

Titel: Kolbengesteuerte Zweitakt-  
Einspritzbrennkraftmaschine

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung bezieht sich auf eine kolbengesteuerte Zweitakt-Einspritzbrennkraftmaschine mit einer im Zylinderkopf befindlichen Einspritzdüse und Zündquelle, mit Ein- und Auslaßkanälen und mit einer quer zur Zylinderachse rotierenden Drallströmung, wobei der Kraftstoff teilweise in der Kolbenmulde als dünner Film angelagert ist und durch die rotierende Drallströmung abgetragen wird.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Vorbekannt ist durch DE - PS 1526316 eine selbstzündende, luftverdichtende Brennkraftmaschine, bei der der Brennraum vollständig im Kolben angeordnet ist, wobei der Hauptteil des eingespritzten Kraftstoffes im wesentlichen auf die Brennraumwand aufgebracht wird und daß sich dort ein dünner Film ausbreitet. Dabei hat eine längs zur Zylinderachse zugeordnete Drallströmung die Aufgabe, den Kraftstoff allmählich von der Brennraumwand abzulösen. Bei derartigen Brennkraftmaschinen hat sich herausgestellt, daß sich bei einem nicht ausreichend hohen Luftdrall oder bei Verwendung von schwersiedenden Kraftstoffen unter Umständen eine unvollkommene Kraftstoffablösung einstellt und somit eine Verschlechterung der Gemischbildung eintritt. Durch die Anordnung von vertiefenden Stufen quer zur Luftströmung sollen Sekundärwirbel entstehen, die vorübergehend den Kraftstoff von der Wand ablösen und eine gewisse Voroxidation bewirken.

Weiterhin vorbekannt ist eine nach dem gleichen Grundprinzip arbeitende selbstentzündende, luftverdichtende Brennkraftmaschine gemäß DD - PS 131574. Es soll ein ähnlicher Effekt durch erhebende Stufen erreicht werden, wobei die laminare Grenzströmung über den Kraftstoffilm zerstört, ohne daß die Hauptströmung beeinflußt wird. Auch bei diesem angewandten Mittel bestand das Ziel, beim direkteinspritzenden Dieselmotor eine verbesserte Verbrennung und eine verminderte Schadstoffemission zu erreichen.

Vorbekannt ist auch durch die DE - AS 2233 962 eine gemischverdichtende Brennkraftmaschine, die durch versetzt angeordnete Brennraumteile der in den Brennraum eintretenden Quetschströmung eine kreisende Turbulenz aufzwingen soll. Sichelförmige "Stolperkanten" oder Ablenkflächen sollen die Quetschströmung intensivieren. Dabei wird vor allem bei gemischverdichtenden Brennkraftmaschinen am Ende

der Verdichtung eine kreisende Turbulenz und damit eine innige Vermischung zwischen Kraftstoff und Luft angestrebt.

Vorbekannt ist durch die DE - PS 833 525 eine Zweitakt-Einspritzbrennkraftmaschine, wo in Zylinderlängsrichtung auf eine Prallfläche aufgespritzt und der Kraftstoff demzufolge homogen im Zylinderraum verteilt werden soll.

Nachteilig wirkt sich bei dieser vorbekannten Ausführung aus, daß relativ früh eingespritzt wird und der Kraftstoff in den aufsteigenden Spülstrom reflektiert wird. Dadurch entstehen Spülverluste und damit erhöhte Anteile unverbrannter Kohlenwasserstoffe im Abgas.

Weiterhin vorbekannt ist durch die DE - AS 1526294 eine gemischverdichtende Brennkraftmaschine, die als Ladungsschichtungsmotor arbeitet, wo der Kraftstoff in den Ansaugkanal eingespritzt wird und der Ansaugkanal so ausgebildet ist, daß ein Gemischwirbel quer zur Zylinderachse entsteht.

Über zusätzliche Mittel zur verbesserten Abdampfung des Kraftstoffes ist in dieser Ausführung nichts ausgesagt worden.

Bekannt sind durch die DD - OS 1576004 Einspritzbrennkraftmaschinen mit Fremdzündung, die nach dem Viertakt-Prinzip arbeiten, wo der Hauptteil des eingespritzten Kraftstoffes auf die Brennraumwand aufgetragen wird und daß eine längs zur Zylinderachse rotierende Drallströmung die Aufgabe hat, den Kraftstoff von der Brennraumwand abzutragen. Dabei soll eine besonders angeordnete und gestaltete Kante diesen Vorgang unterstützen und beschleunigen.

Nachteilig wirkt sich vor allem bei Zweitakt-Einspritzbrennkraftmaschinen, aber auch bei gemischverdichtenden Brennkraftmaschinen aus, daß die Intensität der Quetschwirbelbildung in der Nähe vom oberen Totpunkt gering ist. Vergleichbare Drallzahlen von selbstentzündenden, luftverdichtenden Brennkraftmaschinen sind drei- bis viermal so groß. Dadurch ist es schwierig, vor allem bei Ladungsschichtungsmotoren,

die den Kraftstoff vorzugsweise im Kolbenbrennraum anlagern, von der Wand abzulösen und dem Verbrennungsherd zuzuführen.

#### Ziel der Erfindung

Zweck der Erfindung ist es, die genannten Nachteile der vorbekannten Zweitakt-Einspritzbrennkraftmaschinen und gemischverdichtenden Brennkraftmaschinen zu beseitigen und ihr Anwendungsgebiet zu erweitern, sowie die Emission unverbrannter Kohlenwasserstoffe im Abgas zu reduzieren und die Leistung des Ladungsschichtungsmotors zu erhöhen.

#### Darlegung zum Wesen der Erfindung

Aufgabe der Erfindung ist es, für eine Brennkraftmaschine der eingangs beschriebenen Art eine geeignete Brennraumform und Quetschkantenlage zu finden, die eine geregelte Zündung und Verbrennung bei vorhandener rotierender Drallströmung im Brennraum gestattet. Dabei soll der bei Vollast in großen Mengen in der Kolbenmulde angelagerte Kraftstoff vollständig verbrennen. Bei Teillast soll gewährleistet werden, daß ein zündfähiges Gemisch an der Zündquelle vorliegt. Damit soll vor allem die Emission unverbrannter Kohlenwasserstoffe im Abgas reduziert und eine Leistungssteigerung der Brennkraftmaschine erreicht werden. Die vorbeschriebene Aufgabe wird dadurch gelöst, daß der im Zylinderkopf befindliche Brennraumteil den im Kolben angeordneten Teil, oder umgekehrt, symmetrisch überdeckt. Dadurch entstehen freie Kanten, die die rotierende Drallströmung im wandnahen Bereich stören. Es kommt zur Ausbildung einer turbulenten Grenzströmung. Diese Strömung bewirkt, daß der vor allem bei Vollast in großen Mengen angelagerte Kraftstoff von der Kolbenbrennraumwand abgelöst und dem Verbrennungsherd zugeführt wird.

Vorteilhaft wirkt sich bei Teillast aus, daß die Zündquelle in der Nähe einer freien Kante angeordnet ist. Die Kante erzeugt Turbulenz, die eine innige Durchmischung von Luft

und Kraftstoff bewirkt und somit in jedem Betriebsbereich der Brennkraftmaschine ein zündfähiges Gemisch an der Zündquelle vorliegt. Ist die rotierende Drallströmung in ihrer Intensität gering, sind zusätzliche freie Kanten vorgesehen.

Bei einer kolbengesteuerten Brennkraftmaschine, wo die Drallströmung in Richtung Auslaßkanal rotiert, ist es weiterhin vorteilhaft, wenn der Kolben- und Zylinderkopfbrennraum schalenförmig ausgeführt sind.

Soweit ein kleiner Zweitakt-Dieselmotor betrieben wird mit einem definierten Zündpunkt, ist als Zündquelle eine Glühkerze möglich.

#### Ausführungsbeispiel der Erfindung

An Hand einer Zeichnung soll ein Ausführungsbeispiel der Erfindung beschrieben werden. Es zeigt:

Fig. 1 - den Brennraum der kolbengesteuerten Zweitakt-Einspritzbrennkraftmaschine, der teilweise im Zylinderkopf und im Kolben angeordnet ist, mit einer im Zylinderkopf befindlichen Einspritzdüse und Zündquelle und mit einer quer zur Zylinderachse rotierenden Drallströmung, wobei der Kraftstoff teilweise in der Kolbenmulde als dünner Film angelagert ist, bei Kolbenstellung Auslaßkanal geschlossen.

Fig. 2 - wie Fig. 1 - zeigt den Brennraum bei Kolbenstellung kurz vor dem oberen Totpunkt.

Fig. 3 - wie Fig. 1 - zeigt den Schnitt A - B

Fig. 4 - wie Fig. 1 - zeigt die vorzugsweise Form der symmetrischen Überdeckung.

Bei der gemäß Fig. 1, 2, 3 und 4 dargestellten kolbengesteuerten Zweitakt-Einspritzbrennkraftmaschine mit einer im Zylinderkopf 1 befindlichen Einspritzdüse 2 und Zündquelle 3 (Zündkerze), mit Ein- und Auslaßkanälen 4, 5 und

mit einer quer zur Zylinderachse rotierenden Drallströmung 6, wobei der Kraftstoff teilweise in der Kolbenmulde 7 als dünner Film angelagert wird, ist der Brennraum 8 teilweise im Zylinderkopf 1 und im Kolben 9 angeordnet. Durch die symmetrische Überdeckung 12 der Kolbenmulde 7 durch die Zylinderkopfmulde 10, oder umgekehrt, werden freie Kanten 11 gebildet. Dabei bleibt der während des Spülvorganges bei Zweitakt-Motoren im Zylinder vorhandene Drall 6 des Spülstromes bei der Verdichtung erhalten. Diese rotierende Drallströmung 6 wird im wandnahen Bereich durch die Ausbildung der freien Kanten 11 gestört. Es kommt zur Ausbildung einer turbulenten Grenzströmung, die die Aufgabe hat, den Kraftstoff, der bei großen Belastungen relativ früh eingespritzt wird, von der Brennraumwand abzulösen und dem Verbrennungsherd zuzuführen. Die Anordnung der Zündquelle 3 (Zündkerze) gewährleistet, daß bei kleinen und mittleren Belastungen, wo der Kraftstoff kurz vor dem Zündzeitpunkt eingespritzt wird, ein zündfähiges Gemisch an der Zündquelle 3 (Zündkerze) vorliegt. Die Gestaltung des Brennraumes 8 mit der Bildung von freien Kanten 11 und der Lage der Zündquelle 3 und Einspritzdüse 2 gewährleisten eine ökonomische Verbrennung von sehr mageren Gemischen im Teillastbereich. Es wird gleichzeitig bei Vollast, im Gegensatz zu anderen Ladungsschichtungsverfahren, eine große Leistung garantiert mit geringen Anteilen von unverbrannten Kohlenwasserstoffen im Abgas.

Erfindungsanspruch

1. Kolbengesteuerte Zweitakt-Einspritzbrennkraftmaschine mit einer im Zylinderkopf befindlichen Einspritzdüse und Zündquelle, mit Ein- und Auslaßkanälen und mit einer quer zur Zylinderachse rotierenden Drallströmung, gekennzeichnet dadurch, daß der Kraftstoff teilweise in der Kolbenmulde (7) als dünner Film angelagert und durch die rotierende Drallströmung (6) abgetragen wird, der Brennraum (8) teilweise im Zylinderkopf (1) und im Kolben (9) angeordnet ist und wobei mittels symmetrischer Überdeckung (12) der Kolbenmulde (7) durch die Zylinderkopfmulde (10) oder umgekehrt freie Kanten (11) gebildet sind.
2. Kolbengesteuerte Zweitakt-Einspritzbrennkraftmaschine nach Punkt 1 gekennzeichnet dadurch, daß mindestens zwei freie Kanten (11) durch die symmetrische Überdeckung (12) vorhanden sind.
3. Kolbengesteuerte Zweitakt-Einspritzbrennkraftmaschine nach Punkt 1 gekennzeichnet dadurch, daß die symmetrische Überdeckung (12) größer als 5 % des Brennraumdurchmessers ist.
4. Kolbengesteuerte Zweitakt-Einspritzbrennkraftmaschine nach Punkt 1 gekennzeichnet dadurch, daß die Kolben- und Zylinderkopfmulde (7 und 10) jeweils schalenförmig ausgeführt sind.
5. Kolbengesteuerte Zweitakt-Einspritzbrennkraftmaschine nach Punkt 1 gekennzeichnet dadurch, daß die Zündquelle (3) vorzugsweise in der Nähe einer freien Kante (11) angeordnet ist.
6. Kolbengesteuerte Zweitakt-Einspritzbrennkraftmaschine nach Punkt 1 gekennzeichnet dadurch, daß die Zündquelle (3) eine Glühkerze ist.



Fig.: 1

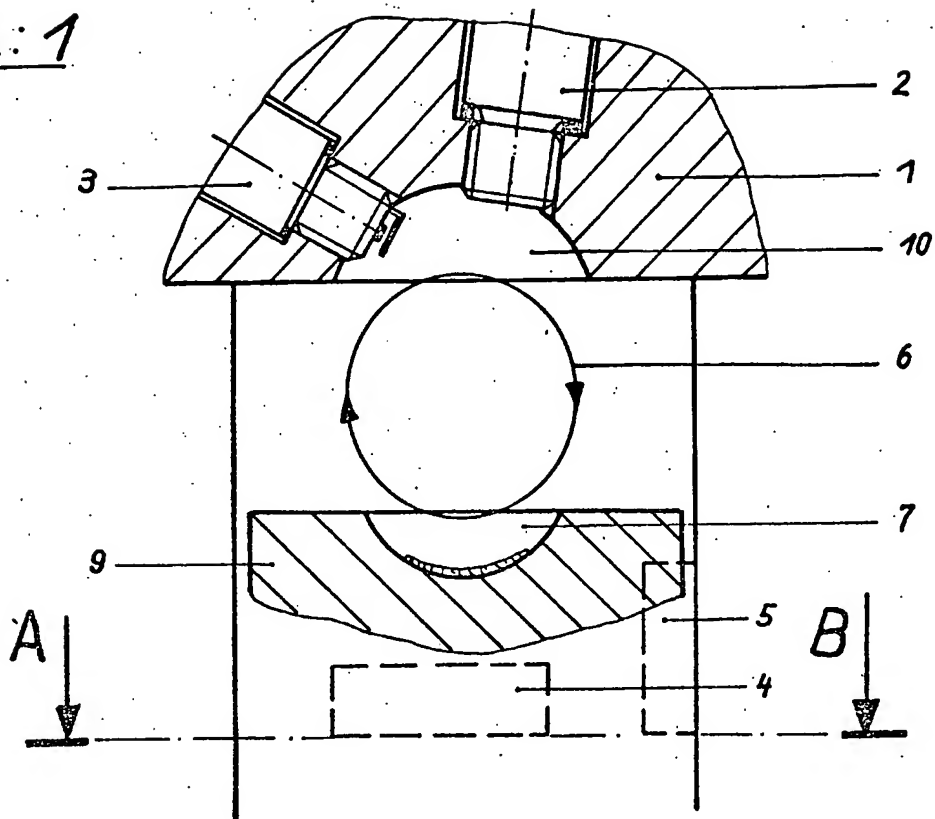


Fig.: 2

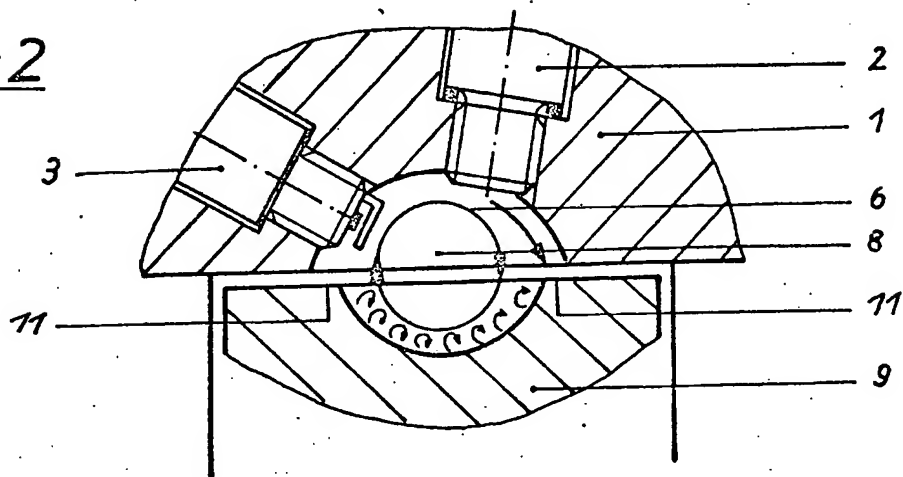


Fig.: 3  
Schnitt A-B

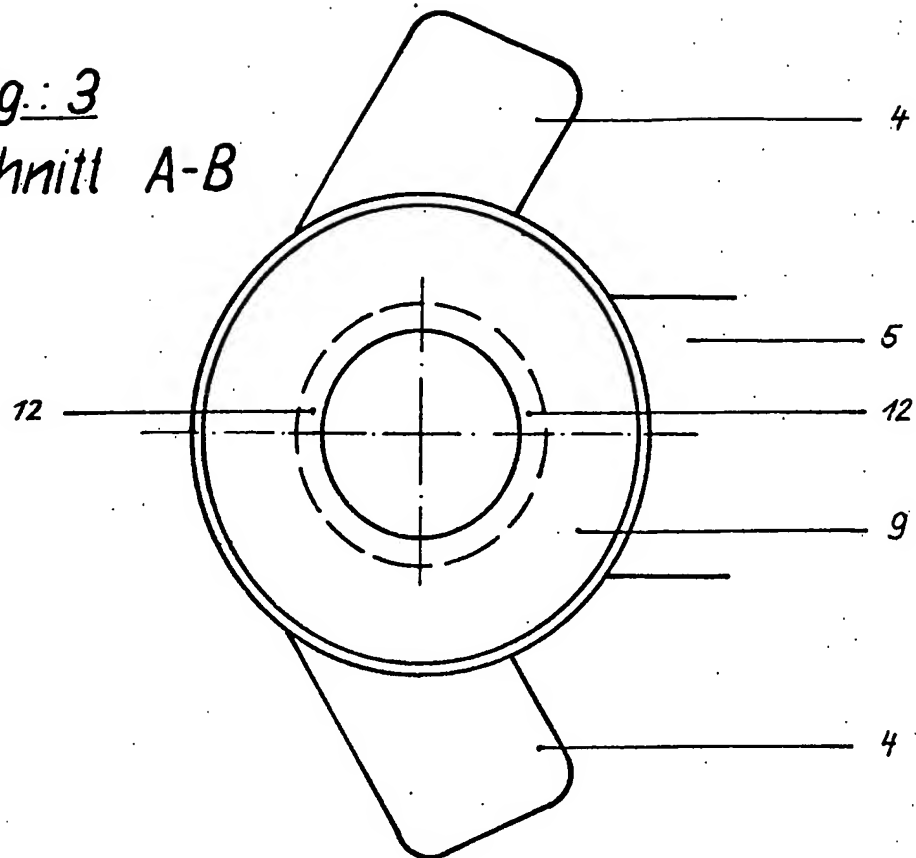
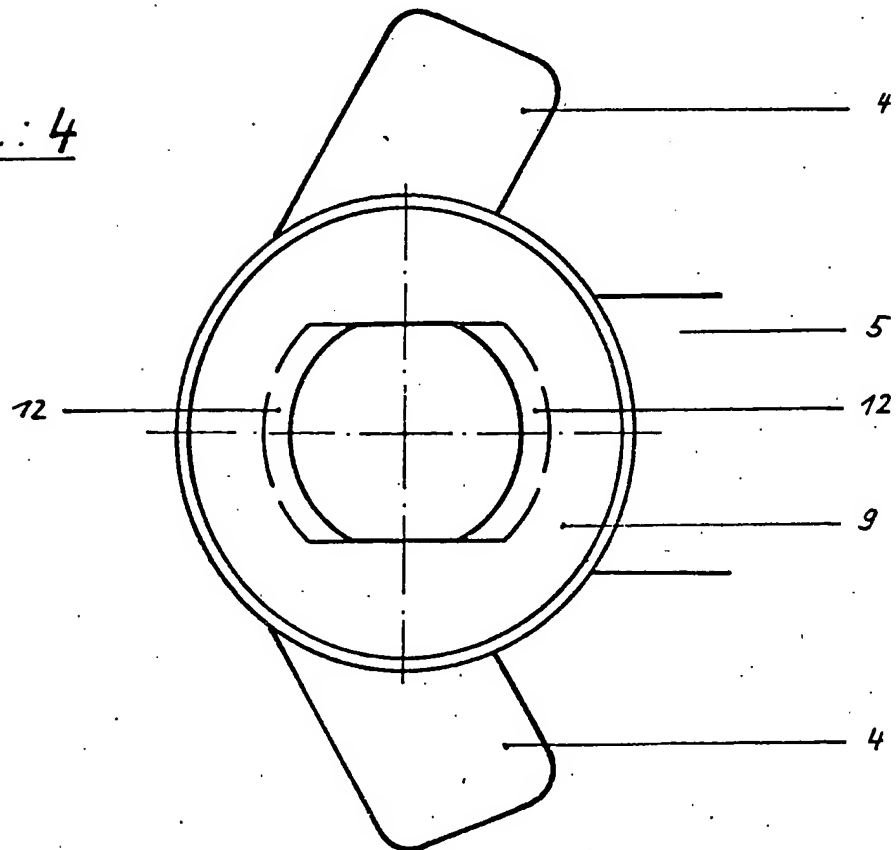


Fig.: 4



DERWENT-ACC-NO: 1981-B7031D

DERWENT-WEEK: 198109

COPYRIGHT 2004 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Two = stroke IC engine cylinder - has symmetrically arranged recess in cylinder head and piston crown for clean combustion

INVENTOR: BOEHME, J

PATENT-ASSIGNEE: BOHME J[BOHMI]

PRIORITY-DATA: 1979DD-0214614 (July 26, 1979)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
DD 145122 A	November 19, 1980	N/A	000	N/A

INT-CL (IPC): F02B023/08

ABSTRACTED-PUB-NO: DD 145122A

BASIC-ABSTRACT:

In the cylinder head of the two-stroke engine are mounted a fuel injection nozzle and an ignition member, a vortex flow rotatably passing transverse to the cylinder axis. The fuel is partly deposited, as a thin film in a piston crown- depression, and is entrained by the rotary vortex flow. The combustion chamber (8) is formed partly by this depression and partly by the cylinder head (1).

At least two free edges (11) are formed by the symmetrical overlapping of the piston crown depression by the cylinder head inner recess, on vice-versa. The overlapping takes up more than 5% of the combustion chamber diameter.

TITLE-TERMS: TWO = STROKE IC ENGINE CYLINDER SYMMETRICAL ARRANGE RECESS CYLINDER

HEAD PISTON CROWN CLEAN COMBUST

DERWENT-CLASS: Q52